

Instrumentos didácticos aplicados

Eugenia Cristina Artola ¹, Liliana Esther Mayoral, Alicia Benarroch ²

¹Universidad nacional de cuyo (UNCuyo) y universidad de Mendoza (Argentina). ecartola@hotmail.com

²Universidad de Granada (España). aliciabb@ugr.es

[Recibido en enero de 2015, aceptado en noviembre de 2015]

Material complementario del artículo titulado “Dificultades de aprendizaje de las representaciones gráficas cartesianas asociadas a biología de poblaciones en estudiantes de educación secundaria. Un estudio semiótico” (Artola et al., 2015)

Palabras claves: representaciones gráficas cartesianas; biología de poblaciones; intervención didáctica; educación secundaria; semiótica.

Teaching tools applied

Supplement paper to “Learning difficulties of cartesian graphic representations associated with population biology in high school students. A semiotic analysis” (Artola et al., 2015).

Keywords: graphical representations cartesian; population biology; didactic intervention; high school; semiotics.

Anexo 1: Instrumento didáctico aplicado en el Ciclo 2011 a estudiantes de Educación Secundaria

PRIMERA SECCIÓN

Un estudio realizado en plantas que pueblan áreas secas permitió comprobar que los estomas se abren o se cierran según las horas del día. Los resultados se muestran en la gráfica.

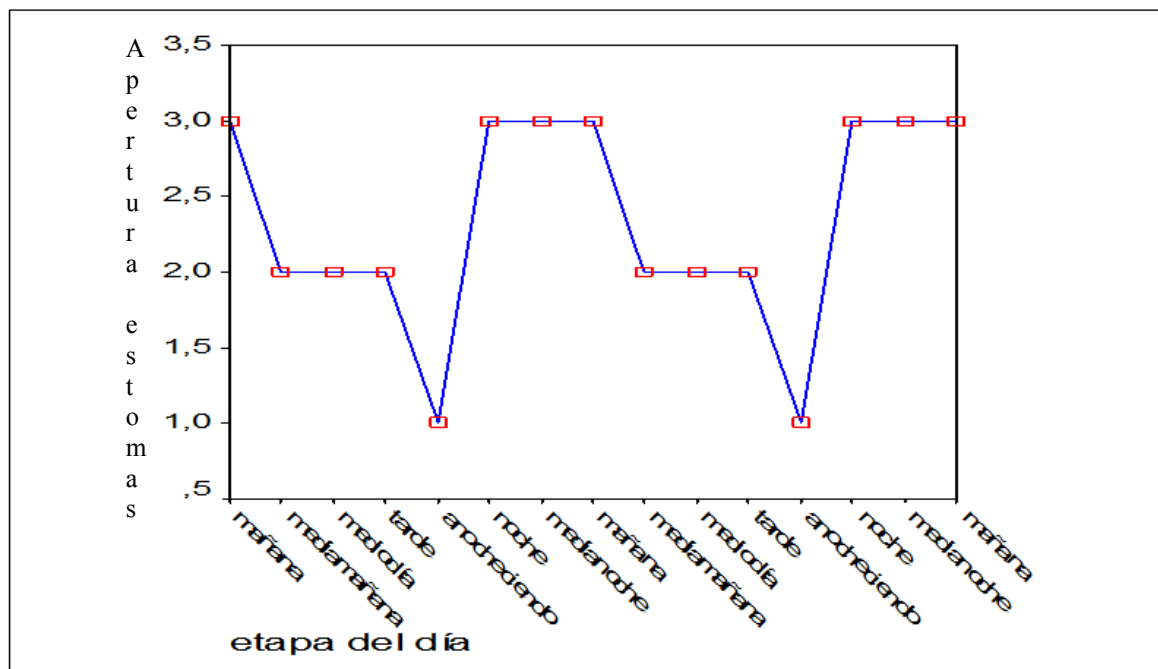


Figura 1: Estudio realizado sobre la apertura de los estomas de plantas, en distintas etapas del día.

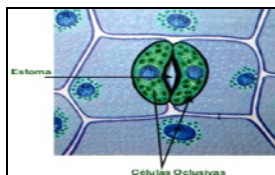


Figura 2: Representación esquemática de los estomas de una planta.

Para interpretar y responder:

Los estudiosos representaron el grado de apertura con números. Entonces, el N°1 representa a un estoma semiabierto; el N°2 estoma cerrado y el N°3 estoma abierto.

A partir de la gráfica responde:

1. ¿En qué etapa del día los estomas permanecen cerrados?
2. ¿En qué etapa del día los estomas permanecen abiertos?
3. ¿En qué etapa del día registraron estados de semiapertura?
4. A través de los estomas la planta intercambia sustancias en estado gaseoso con el medio ambiente. Uno de ellos es el CO_2 necesario para la fotosíntesis. Este proceso ocurre durante las horas de luz y demanda gran cantidad de ese gas. Los estudiosos comprobaron que las moléculas de dióxido de carbono se unían a otra que actúa de recepcionista y las “guarda” hasta que sale el Sol y se utilizan en la fabricación de la glucosa.

4.1. Imagina que la molécula recepcionista se represente de la siguiente manera:



4.2. Representa mediante el modelo de esferas a la molécula de CO_2 y únala al modelo anterior

5. A través de los estomas sale el agua en estado gaseoso, ¿de qué proceso vital de los seres vivos proviene?
6. ¿Qué sucedería si la planta que habita el ambiente seco permaneciera con los estomas abiertos durante el día?
7. ¿Qué crees que pasará con las moléculas de agua generadas mientras los estomas están cerrados? ¿Qué hará la planta?

SEGUNDA SECCIÓN: El ratón espiguero (*Micromis minutus*) presenta periodos de actividad-inactividad en relación con el ciclo luz-oscuridad que se produce cada 24 horas.

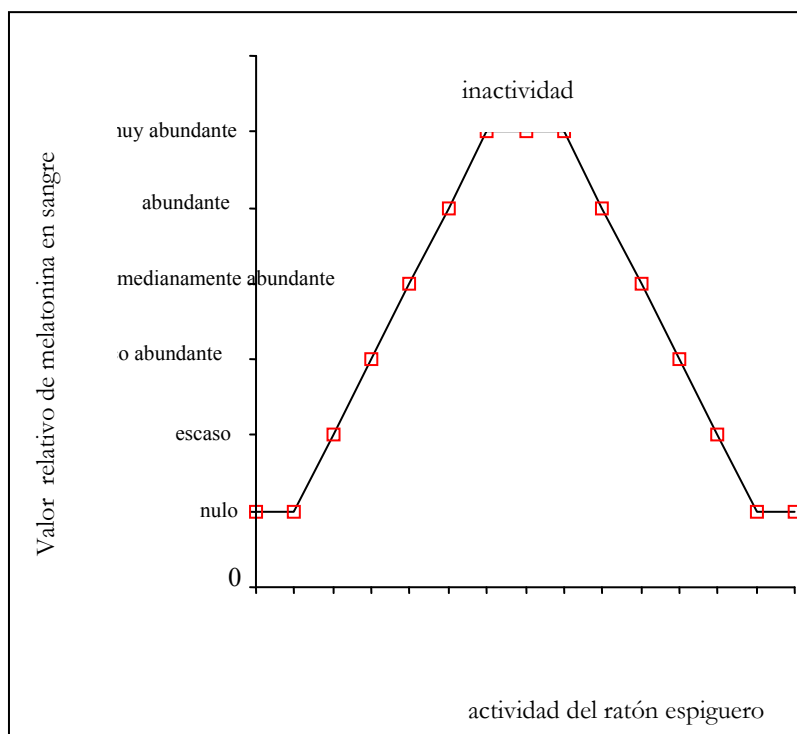


Gráfico N° 3

Unos biólogos, interesados en desentrañar las razones del comportamiento del ratón, hicieron estudios observando las actividades resueltas por éstos y analizando la sangre de los ratones en diferentes horas del día. La presencia de luz, hace que no se encuentre en la sangre del ratón una sustancia denominada melatonina. El gráfico (N° 3) expresa la relación que existe entre la actividad del ratón y la cantidad de melatonina en la sangre.

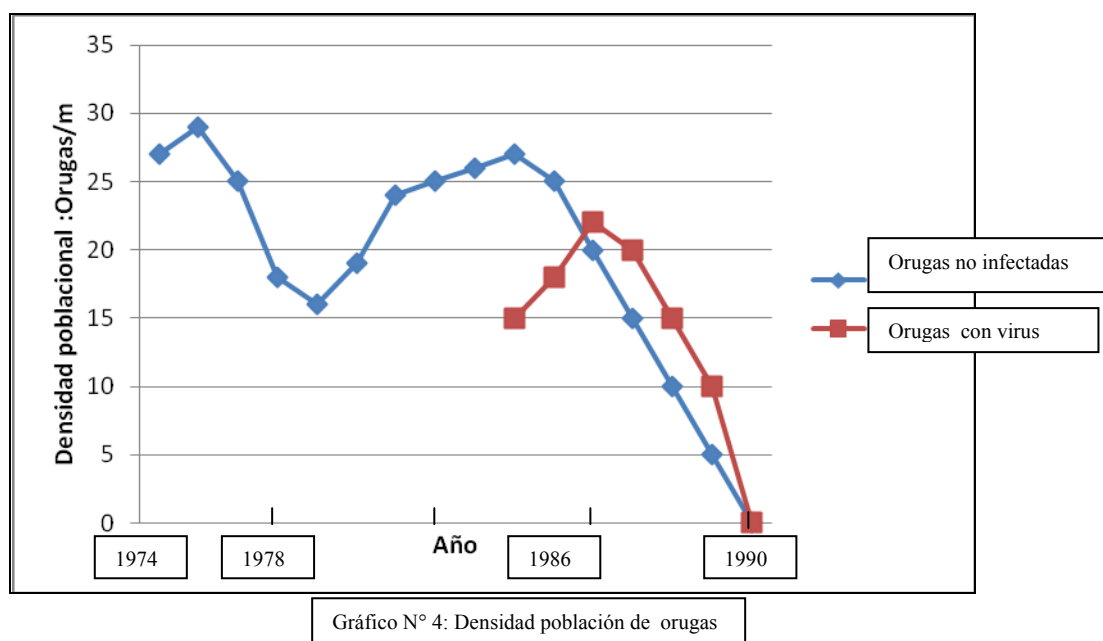
Interpreta y responde:

A partir de la lectura del texto introductorio y de tu comprensión, resuelve las siguientes preguntas:

8. Si pudieras agregarle datos al eje de las abscisas (horizontal) o *eje de las x*, ¿qué datos agregarías? Hazlo en la gráfica
9. ¿Qué etapa del ciclo luz-oscuridad mantiene al ratón altamente activo?
10. ¿Qué etapa del ciclo luz-oscuridad mantiene al ratón inactivo-durmiendo?
11. El paso de la actividad a la inactividad, ¿crees que es gradual o brusco (de repente)? ¿Puedes justificar escribiendo una sencilla frase? Hazlo.
12. Si el ratón fuera presa de un predador de hábitos nocturnos, ¿crees que habría posibilidad de que ambos se encuentren activos en la misma etapa del ciclo luz-oscuridad?
13. La curva que relaciona la actividad del predador con la cantidad de melatonina en su sangre, ¿sería igual a la que presenta el gráfico N°3? Si tu respuesta es negativa, por favor dibuja la curva que represente al predador, en el mismo gráfico N°3.

TERCERA SECCIÓN

Las orugas desfoliadoras de la planta de trigo, como la “oruga militar verdadera” (*Pseudaletia unipuncta*) pueden ser afectadas por virus. En un campo de trigo se realizaron estudios sobre la población de orugas entre los años 1974 y 1990. Los datos de los censos para determinar la densidad de población de orugas, se registraron en tablas y luego se construyó un gráfico como el siguiente gráfico (N°4).



A partir de la lectura del gráfico:

1. Teniendo en cuenta el concepto de población, ¿la investigación se resolvió sobre la observación de una población o de dos poblaciones?
2. ¿En qué año se observó mayor número de orugas no infectadas?
3. ¿En qué año aproximadamente aparecen en el campo las orugas con virus?
4. ¿En qué año se observó mayor número de orugas con virus?
5. ¿Qué sucede en el año 1990 con las orugas no infectadas y con las infectadas?

Problema

Imagina que las orugas resisten a los virus, y éstos no las infectan. ¿La población de orugas desaparecería? Si tu respuesta es negativa, ¿Cuál sería el factor limitante para el desarrollo de la población de orugas?

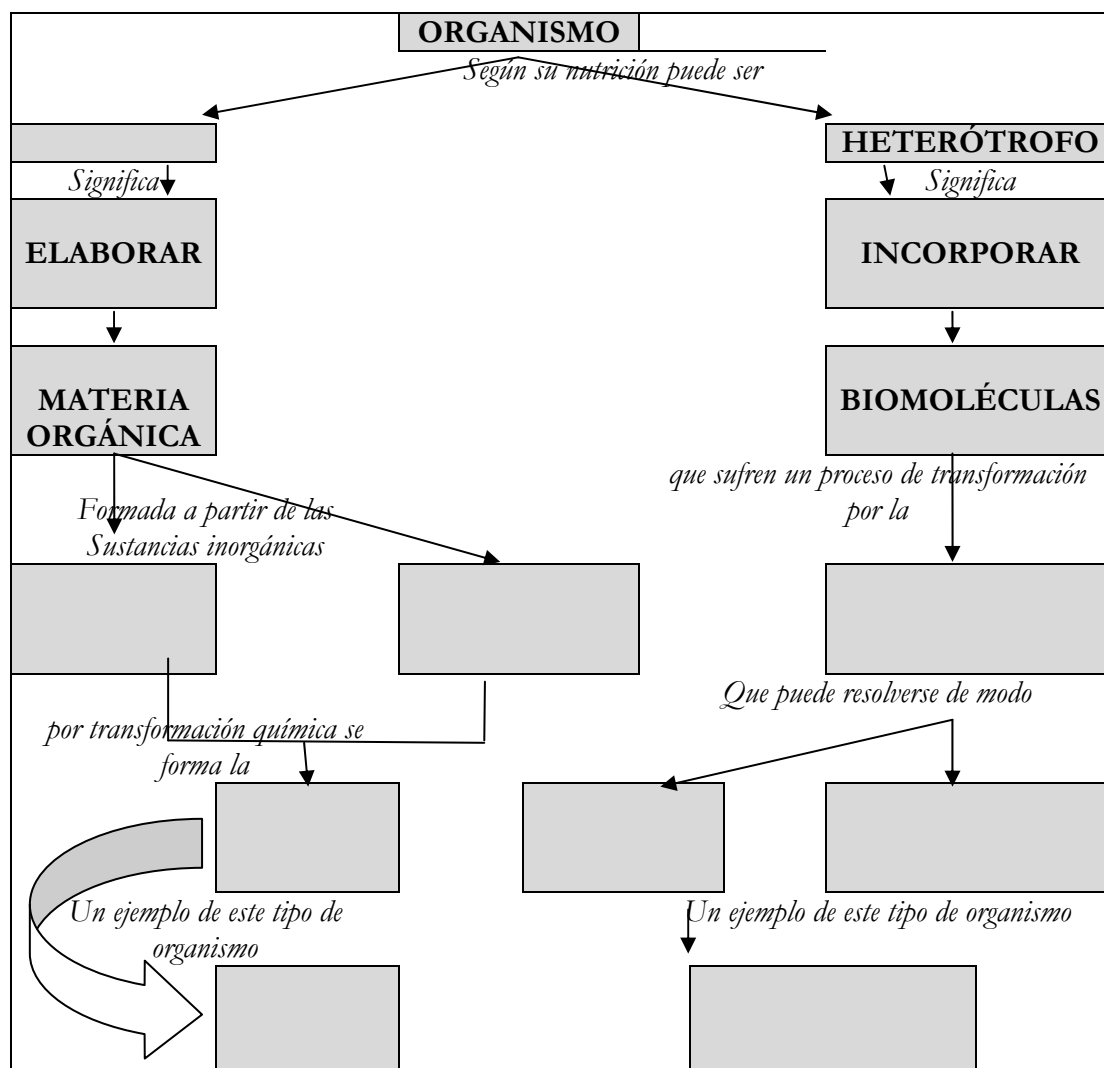
Anexo 2: Instrumento didáctico aplicado en el Ciclo 2012 a estudiantes de Educación Secundaria

Tema 1

Item A_Trabajando con imágenes y diagramas (Total 19p)

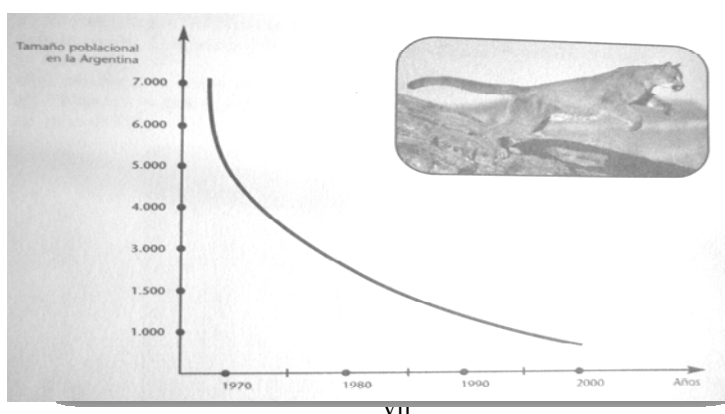
1. Completa el siguiente diagrama.

En este caso el concepto central es la **nutrición de los organismos**. Ten en cuenta lo resuelto en la carpeta y lo que aparece en el libro respecto de los reinos. (5p)



2. Interpretación de gráfica de Curva. Poblaciones. (3p).

A lo largo del tiempo las poblaciones sufren cambios, en lo que se denomina dinámica poblacional.



Interpreta el gráfico referido a la población de pumas y **responde** a las preguntas que aparecen a continuación.

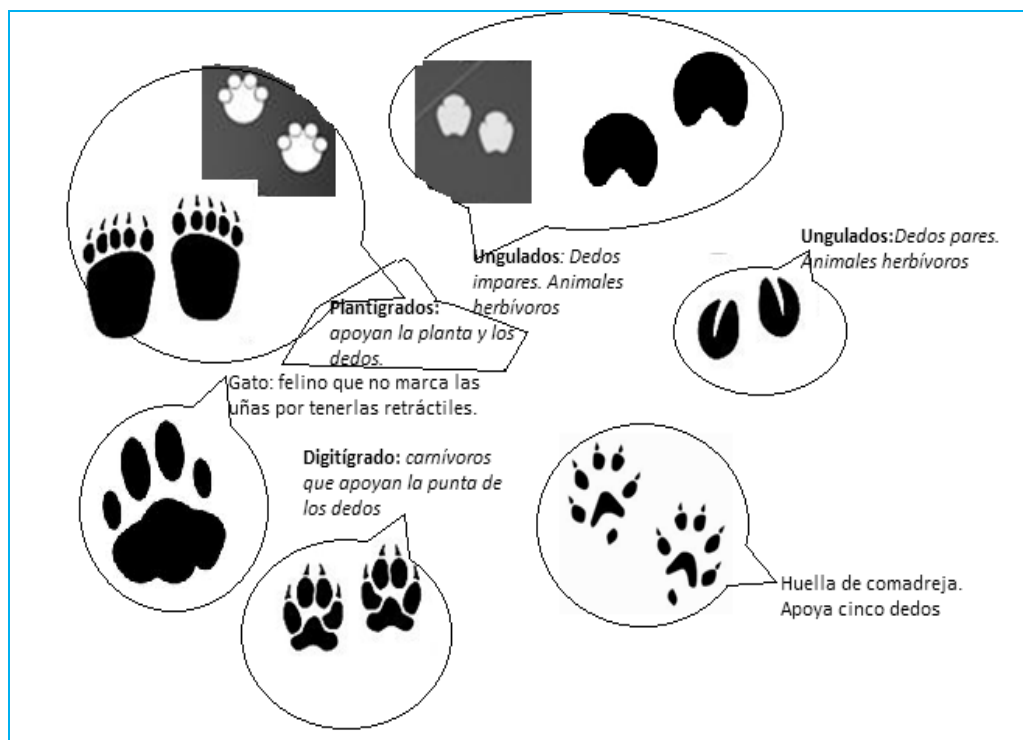
2.a. ¿La población de pumas ha aumentado en el tiempo o ha disminuido?

2.b. ¿Qué cantidad de pumas había en 1995?

2.c. ¿En qué año había mayor cantidad de pumas?

3. Clasificación de seres vivos.

Los mamíferos pueden ser clasificados por los rastros de su pisada. Así entonces tenemos:



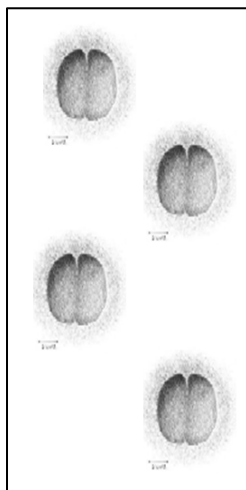
3.1. Imagina que eres un investigador de los comportamientos de los animales. Trabajando en el campo encuentras las siguientes huellas. Utilizas el catálogo para responder:

a. ¿A qué tipo de huella la asocias? (1p)

b. ¿Qué tipo de alimentación posee este ser vivo? (1p)

c. Buscas información sobre él y te enteras que:

[...] tienen gruesos músculos nasales y fuertes párpados con doble hilera de pestañas que les permiten tolerar intensas tormentas de viento con arena. Sus patas presentan unas gruesas almohadillas aislantes, sus rodillas y sus tobillos son resistentes a la erosión que puede provocar la arena, pues presentan durezas o callosidades.



Pueden resistir varios días sin tomar agua y sin ingerir ningún tipo de alimento. Cuando necesitan agua para los procesos orgánicos, como mantener líquida a la sangre, la obtienen a través de procesos metabólicos. La temperatura corporal es regulada entre 34°C y 41,5°C, aún cuando en el ambiente las temperaturas oscilen entre -29°C y 40°C. En general son animales sociales, donde se observan jerarquías cuyo puesto mayor es disputado en lucha por los machos. Las hembras se reúnen en grupos y con ellas sus crías. Los machos son más bien solitarios. El apareamiento da como resultado en general la gestación de una cría, proceso que dura 13 meses. El nacimiento suele ocurrir en primavera, y el recién nacido rápidamente comienza a caminar, pero su madre le amamanta durante un año y medio (1,5). [...]

A partir del texto resuelve lo solicitado en las tablas I y II:

Tabla I

RASGO	CATEGORÍA DE CLASIFICACIÓN
Regulación de la temperatura corporal	Tacha lo que no corresponda ENDOTERMO - ECTOTERMO
Tipo / Filo	CORDADO – NO CORDADO
	Completa la categoría
Clase	
Sub-clase	

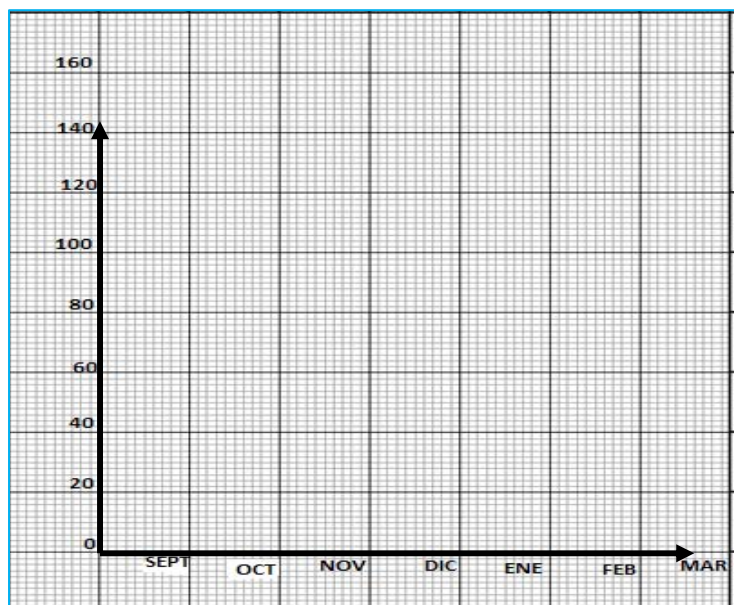
Tabla II: completa indicando a qué tipo de estrategia hace referencia el texto inserto.

TIPO DE ESTRATEGIA ADAPTATIVA	EXPRESIÓN QUE JUSTIFICA
	<i>gruesos músculos nasales y fuertes párpados con doble bilera de pestañas...</i>
	<i>rodillas y sus tobillos...con durezas o callosidades</i>
	<i>agua ...la obtienen a través de procesos metabólicos.</i>
	<i>Las hembras se reúnen en grupos y con ellas sus crías</i>
	<i>su madre le amamanta durante un año y medio</i>

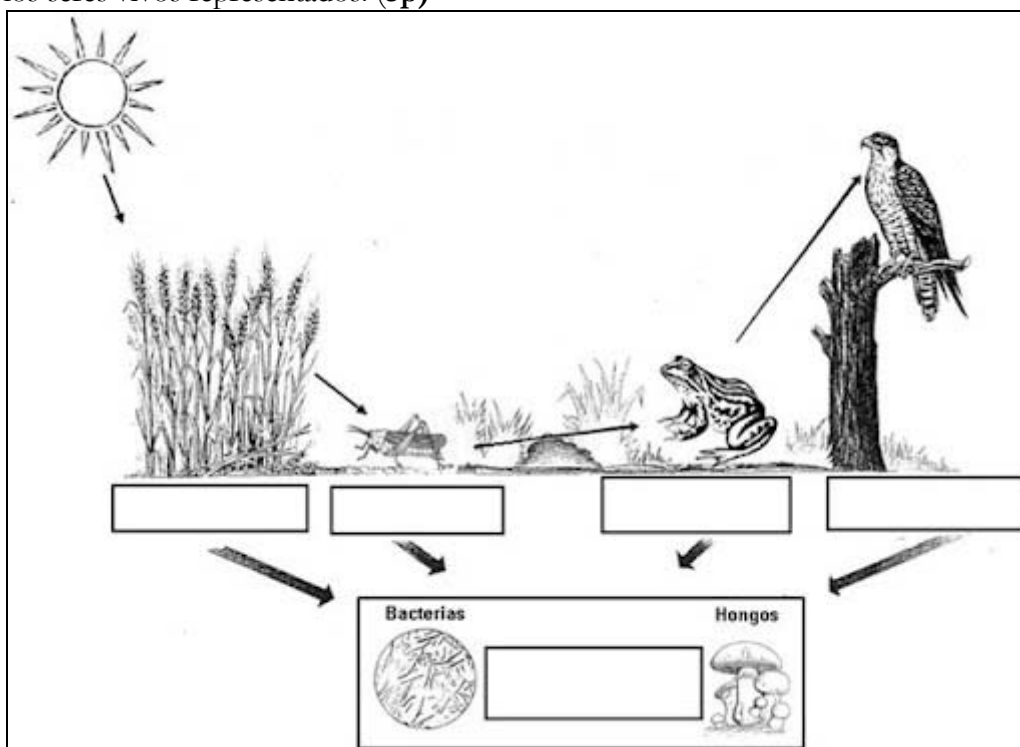
Item B. Problemas (Total 14p)

b. 1. En un área de 80 m² viven 140 individuos de una población de aves. En el mes de octubre nacen 20 individuos. En el mes de enero, una ola de calor provoca la muerte de 30 individuos e inmigran (llegan) 5 individuos. En febrero emigran 10 individuos.

- ¿Cuántos individuos hay en el final del año? (1p)
- Representa los datos en la gráfica de ejes cartesianos: marca puntos y une con una línea. (3p)



b.2. Completa la siguiente cadena trófica ubicando en los recuadros los conceptos adecuados para indicar la función dentro de la misma, atendiendo al modo que obtienen el alimento cada uno de los seres vivos representados: **(5p)**



¿Qué sucedería si desapareciera la población de sapos? **(1p)**

En un texto se encuentra la siguiente descripción sobre el halcón peregrino:

Los piojos, garrapatas y ácaros a menudo infectan la piel y las plumas. Si bien puede aplicarse insecticida con cuidado evitando los ojos y las narinas, a veces es necesario recurrir a tratamientos inyectables. Al mismo tiempo, estos animales suelen ser afectados por gusanos que pueden vivir en el interior del cuerpo llegando a provocar infecciones severas con sangrado intermitente en el intestino, conduciendo incluso a la muerte del ave.

En este caso se produce un tipo de relación denominada: (señala la respuesta correcta)

- ☐ Mutualismo
- ☐ Competencia
- ☐ Parasitismo
- ☐ Predación

Presta atención a la planta que aparece en la ilustración. Utiliza la clave de clasificación de “Reino Vegetal” y señala las opciones correctas:

- ☐ Es una planta vascular
- ☐ Es una planta celular
- ☐ Es una planta sin flores
- ☐ Es una planta con flores
- ☐

Atendiendo a la imagen total, podrías indicar que pertenece al bioma denominado:

- ☐ Selva
- ☐ Bosque húmedo
- ☐ Desierto
- ☐ Pradera

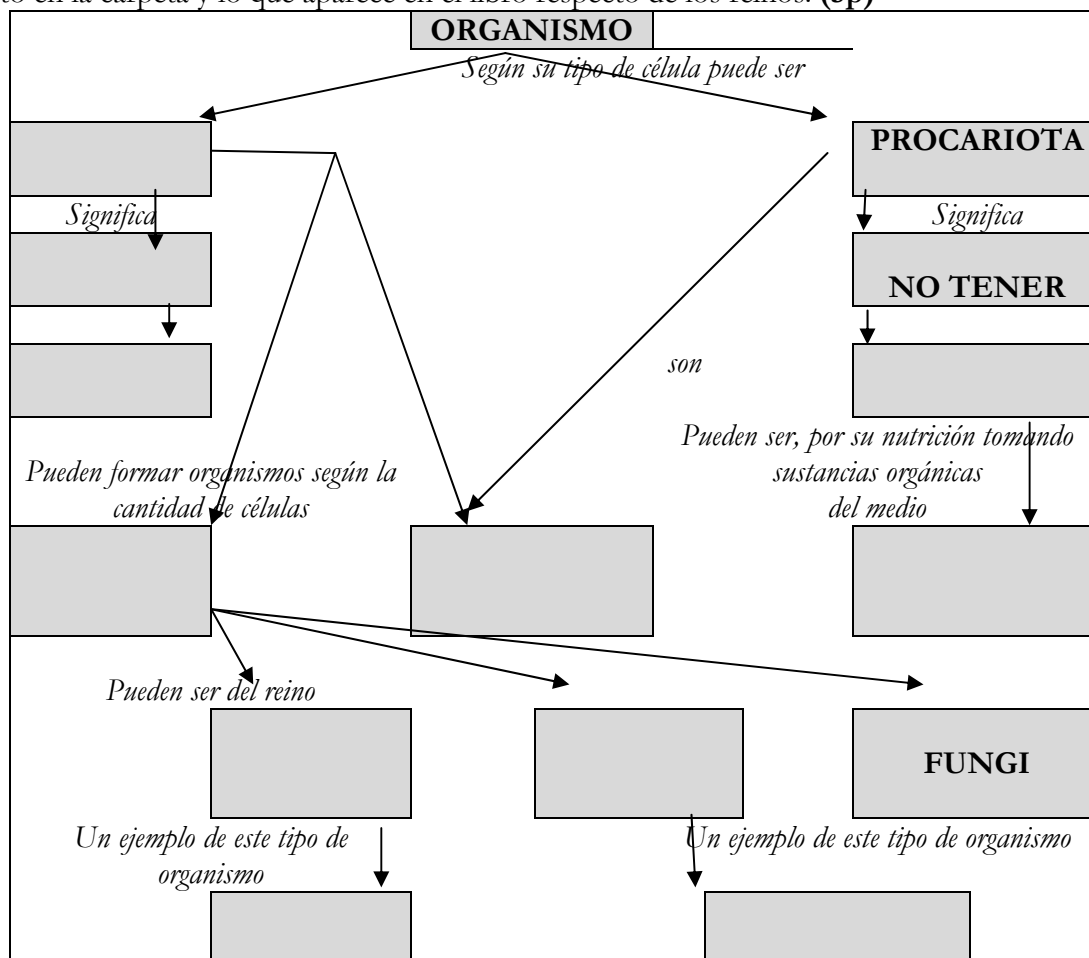
Total de la evaluación: 33 puntos
Puntos obtenidos:
Porcentaje: _____ %

Tema 2

Item A_Trabajando con imágenes y diagramas (Total 19p)

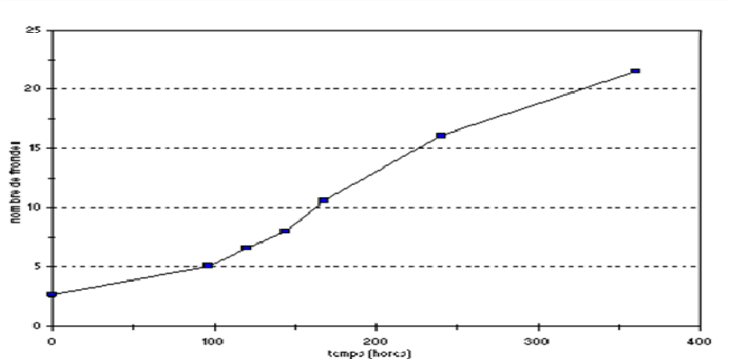
1. Completa el siguiente diagrama.

En este caso el concepto central es la **clasificación de los organismos**. Ten en cuenta lo resuelto en la carpeta y lo que aparece en el libro respecto de los reinos. (5p)



2. Interpretación de gráfica de Curva. Poblaciones. (3p)

A lo largo del tiempo las poblaciones sufren cambios, en lo que se denomina dinámica poblacional. **Interpreta** el gráfico referido a una población de plantas acuáticas (lentejas de agua) y **responde** a las preguntas que aparecen a continuación.



- 2.a. ¿Qué cantidad de brotes de “lentejas de agua” había a las 200 horas?
 2.b. ¿En qué momento hubo mayor cantidad de “brotes”?
 2.c. ¿Qué recurso del ambiente crees que será imprescindible para aumentar el número de brotes de esta planta?

3. Clasificación de seres vivos.



Las aves pueden ser clasificadas por el tipo de pata. Así por ejemplo en los siguientes catálogos aparecen algunos tipos de pata.

3.1. Imagina que eres un investigador de los comportamientos de los animales.

Trabajando en el campo encuentras las siguientes huellas. Utiliza los catálogos para responder:

- ¿A qué tipo de pata la asocias? (1p)
- ¿Qué tipo de hábitos posee este ser vivo? (1p)
- Buscas información sobre él y te enteras que:

[...] Tiene la cabeza y el cuello totalmente cubierto de plumas. La cola está sin desarrollar, pero tiene largas plumas que cuelgan y le cubren la parte posterior del cuerpo. Alcanzan su tamaño adulto a los 14 meses. Su coloración varía de gris pálido o parduzco a castaño y marrón. Su tamaño rara vez excede de 1.50 m y comúnmente llega a pesar de 25 a 35 kg. El macho y la hembra son bastante similares. Los machos son un poco más grandes y tienen más oscuro el color del plumaje.

[...] Es omnívoro. Su dieta consiste en hojas, retoños, frutas, granos, semillas e invertebrados, incluyendo grillos. Así como otros animales que logre atrapar como anfibios, reptiles y pequeños mamíferos. Los machos son polígamos (se aparean con más de una hembra) e incuban los huevos, abandonando el nido sólo una hora diaria para buscar comida y agua. Varias hembras utilizan el mismo nido, y sólo un macho puede incubarlo hasta 50 huevos. La incubación dura entre 36 y 40 días, nacen polluelos con plumaje amarillo oscuro con rayas negras, que no regulan la temperatura corporal de modo perfecto, durante pocos días. Esta especie en general es muy sociable, son muy astutos, dóciles, y se mueven en grupos familiares de hasta seis (6) aves,

excepto en la reproducción que pueden llegar a formar grupos de veinticinco (25) miembros. Habita zonas de estepas y praderas, prefiere la vegetación baja [...]

A partir del texto resuelve lo solicitado en las tablas I y II:

Tabla I

RASGO	CATEGORÍA DE CLASIFICACIÓN Tacha lo que no corresponda
Regulación de la temperatura corporal	ENDOTERMO - ECTOTERMO
Tipo / Filo	CORDADO – NO CORDADO
	Completa la categoría
Clase	
Denominación: Rheidae	

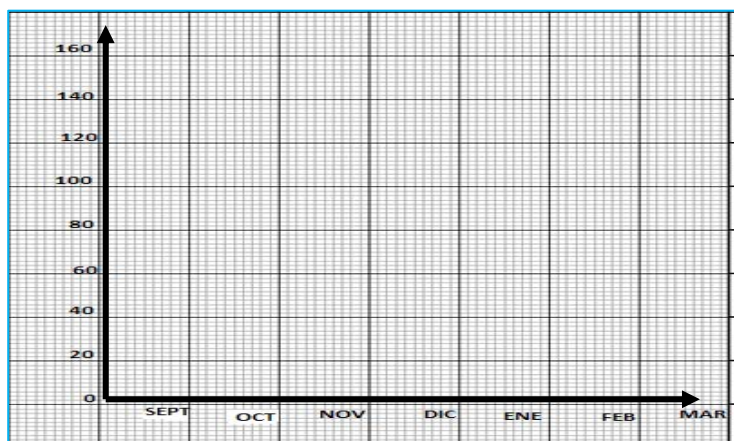
Tabla II: completa indicando a qué tipo de estrategia hace referencia el texto inserto.

TIPO DE ESTRATEGIA ADAPTATIVA	EXPRESIÓN QUE JUSTIFICA
	<i>cabeza y el cuello totalmente cubierto de plumas</i>
	<i>incuban los huevos, abandonando el nido sólo una hora diaria para buscar comida y agua</i>
	<i>no regulan la temperatura corporal de modo perfecto, durante pocos días.</i>
	<i>se mueven en grupos familiares de hasta seis (6) aves</i>
	<i>coloración varía de gris pálido o parduzco a castaño y marrón.</i>

Item B. Problemas (Total 13p)

b. 1. En un área de 60 m² viven 110 individuos de una población de aves. En el mes de octubre nacen 15 individuos. En el mes de diciembre, una intensa sequía provoca la muerte de 25 individuos y emigran (se van) 50 individuos. En febrero inmigran (llegan) 15 individuos. ¿Cuántos individuos hay en el final del año? (1p)

Representa los datos en la gráfica de ejes cartesianos: marca puntos y une con una línea. (3p)



b.2. Asocia las representaciones de los diferentes seres vivos en relación al modo de obtener alimento. Para ello trabaja sobre la tabla III. (5p)

Tabla III

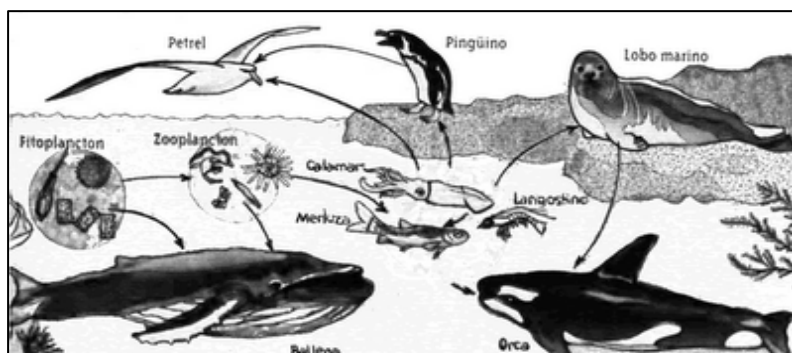
SER VIVO	FORMA DE OBTENER ALIMENTO (tacha lo que no corresponde)
Ballena	PRODUCTOR – CONSUMIDOR 1- CONSUMIDOR 2 – DESCOMPONEDOR
Calamar	PRODUCTOR – CONSUMIDOR 1- CONSUMIDOR 2 – DESCOMPONEDOR
Pingüino	PRODUCTOR – CONSUMIDOR 1- CONSUMIDOR 2 – DESCOMPONEDOR
Zooplankton	PRODUCTOR – CONSUMIDOR 1- CONSUMIDOR 2 – DESCOMPONEDOR
Fitoplancton	PRODUCTOR – CONSUMIDOR 1- CONSUMIDOR 2 – DESCOMPONEDOR

¿Qué sucedería si desapareciera la población de lobos marinos? (1p)

En un texto se encuentra la siguiente descripción sobre los pingüinos:

Los efectos del calentamiento global han alterado las temperaturas de los ecosistemas de estas emblemáticas especies y, causa de ello, es que la garrapata Ixodes Uriae estaría habitando en otras latitudes como la Antártica. [...] Esta garrapata actúa como vector (transmisor) de virus, bacterias y protozoos que alteran la salud de estas especies. El pingüino de Humboldt por ejemplo está en peligro de extinción, resultado entre otras cosas a que son aves dóciles y siguen al “líder” que puede ser un humano, además son resistentes al dolor. El pingüino emperador forma colonias, donde los adultos machos y hembras se ayudan unos a otros para asistir a las demandantes crías. Se comunican mediante sonidos y suelen organizarse para cazar juntos: peces, calamares y crustáceos.

La garrapata y el pingüino desarrollan un tipo de relación denominada: (señala la respuesta correcta)



- ☐ Mutualismo
☐ Competencia
☐ Parasitismo
☐ Predación

Presta atención al alga que aparece en la ilustración. Utiliza la clave de clasificación de “Reino Vegetal” y señala las opciones correctas:

- ☐ Es una planta vascular
☐ Es una planta celular
☐ Es una planta sin flores
☐ Es una planta con flores

Total de la evaluación: 32 puntos
 Puntos obtenidos:
 Porcentaje: _____ %

Anexo 3: Secuencia didáctica aplicada a estudiantes de Educación Secundaria

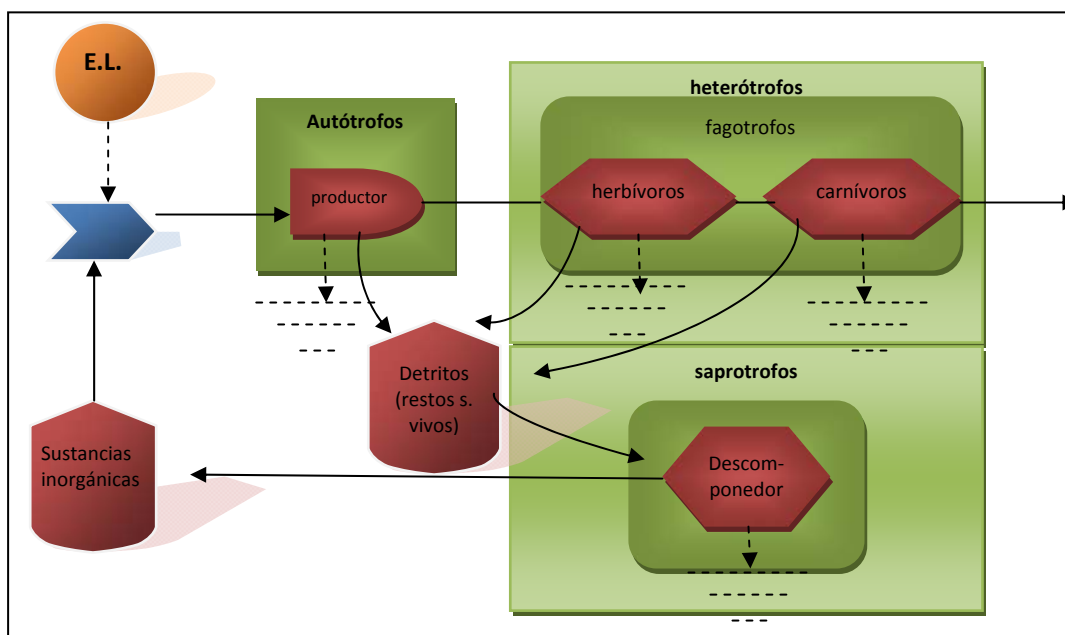
Introducción a la Ecología 1ª parte

El estudio de los seres vivos y su relación con el medio ambiente, nos pone en territorio de los sistemas biológicos, que al decir de Odum *son el resultado de la interacción entre los componentes bióticos y abióticos, entre los cuales hay intercambio de materia y energía.*

Toda interacción se da en un escenario, y aquí emergen diferentes criterios de los ecólogos, considerando algunos de ellos que un individuo en sí mismo y todas sus interacciones constituyen un *sistema ecológico elemental*. Conociendo ese sistema, se pueden inferir y explicar las propiedades de los niveles de organización superiores: *población, comunidad, ecosistema global*. Otros, consideran que un sistema ecológico no depende de las propiedades particulares de sus componentes, sino que es una entidad real donde se reconocen componentes estructurales, funcionales y de autorregulación, vinculadas a los niveles superiores de organización.



El uso de modelos para representar la realidad, permiten integrar y ordenar información, tanto como elaborar predicciones acerca de variables de estudio, o de posibles respuestas a alteraciones.

Un modelo muy difundido en *Ecología* es el modelo propuesto por Odum que consiste en una serie de símbolos que representan los diferentes componentes estructurales, enfatizando especialmente el flujo de energía y los procesos de autorregulación, como el que aparece a continuación.



En la siguiente tabla se presentan los signos con sus respectivos significados:

----->	Flujo unidireccional de energía		
————>	Circulación y exportación de energía		
	Almacenamiento	----- energía	Disipación de
	Componente biológico de entrada de energía		

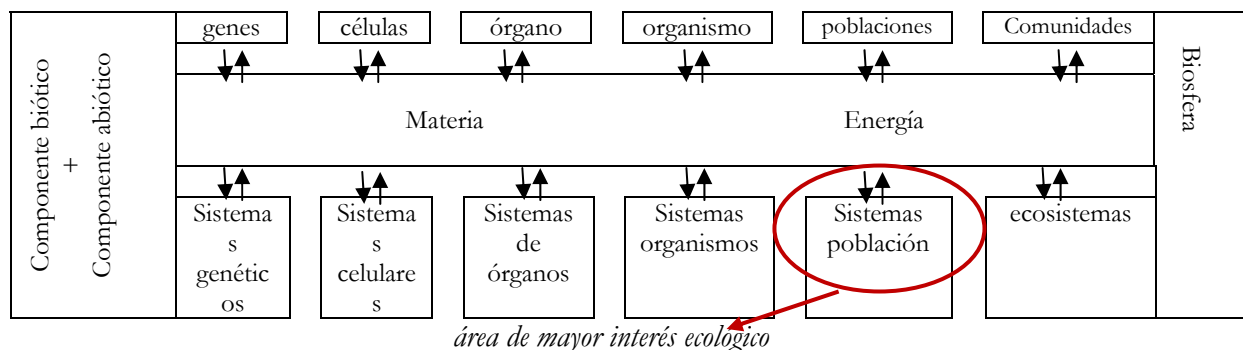
	Componente consumidor
	Módulo que representa la interacción del flujo de energía.



Actividad de aplicación n°1:

- Atendiendo al gráfico anterior, los productores son autótrofos, ¿Cuál es el proceso que realizan transformando la energía lumínica en energía potencial contenida en sustancia orgánica?
- ¿Qué sustancia orgánica es sintetizada por los productores?
- ¿Qué proceso biológico es resuelto por todos los seres vivos que justifica la “disipación de energía” representada en cada uno de los componentes?
- ¿Cuál es la importancia de los descomponedores?

Los modelos científicos son esenciales para comprender los principios teóricos que los sustentan, pero son altamente enriquecedores si procedemos a analizarlos por cada una de los componentes estructurales. Darle significatividad al todo que se pretende interpretar, nos demanda ahondar el estudio. Por ello te propongo el modelo representacional, propuesto por Odum, que atiende a los niveles de organización recortados al objeto de estudio de nuestro interés



Como verás, el “sistema población” adquiere gran relevancia. Por ello te propongo ingresar al siguiente apartado.

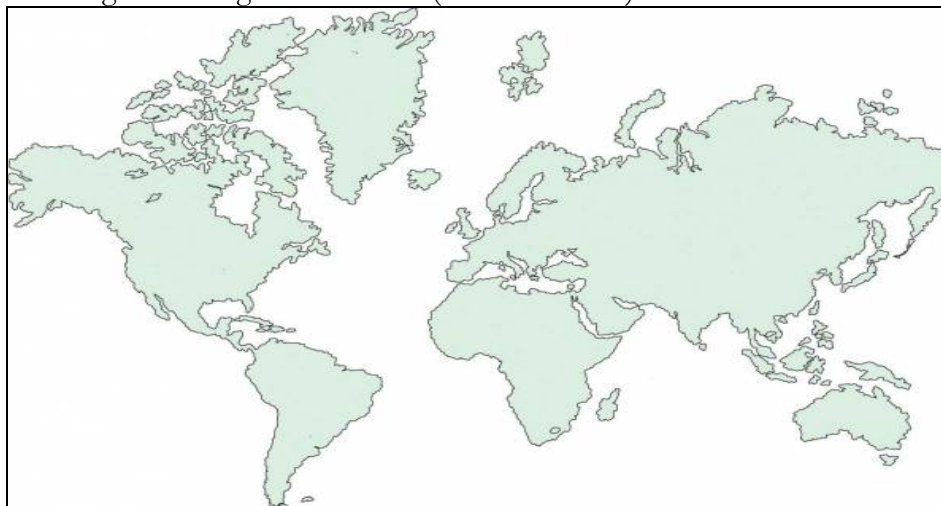
Lee con atención cada uno de los textos que aparecerán a continuación señalados con el ícono □, luego resuelve:

El gorrión común (*Passer domesticus*): curiosidades de una especie frecuente

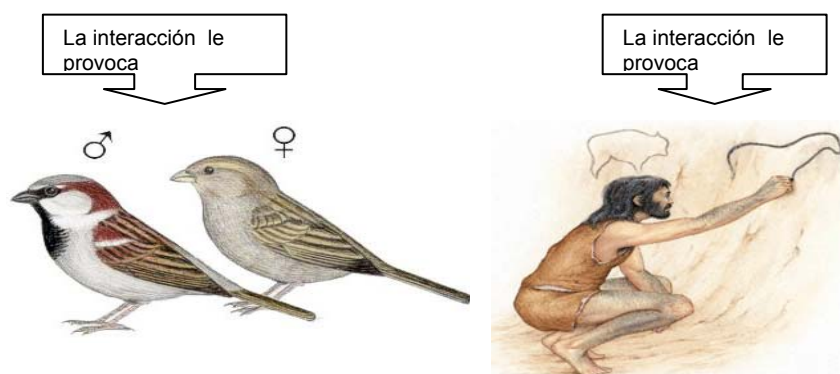
Texto 1: La distribución original del gorrión común se sitúa en regiones de Oriente Medio, donde quedaron confinadas las poblaciones de los ancestros de la especie durante la última glaciación (hace 25 000-15 000 años). En esta zona, particularmente en las fértiles llanuras aluviales del Tigris y el Éufrates, aparecieron hace unos 10 000 años algunas de las primeras culturas agrarias de la humanidad. Poblaciones de aquellos primitivos gorriones seguramente obtuvieron recursos alimentarios adicionales de la producción y

manejo de las cosechas, y aprovecharon estructuras de origen humano para la nidificación estableciendo una relación sedentaria y comensalista con el ser humano.¹

- 1.1. Señala en el mapa ubicado a continuación la región geográfica enunciada en el texto como originaria del gorrión común (*Passer domesticus*).



- 1.2. En el texto se habla que, desde el inicio de la agricultura los gorriones han convivido con el ser humano. En este caso, ¿cuál de las dos especies es beneficiada? _____
- 1.3. El texto enuncia que hay una relación de “comensalismo”. Atendiendo al texto y a tu respuesta del punto 1.1., indica que entiendes por este tipo de relación nombrada. Para ello: a) Completa las etiquetas (selecciona de entre los vocablos: beneficio, perjuicio, indiferencia); b. Completa el recuadro final:²



El comensalismo es una interacción, donde una de las especies se _____
 __mientras que la otra

- 1.4. En este caso, qué vocablo elegirías para la representación de esta relación de entre los propuestos: **intraespecífica** - **Interespecífica**

¹ Tomado de <http://www.vertebradosibericos.org/aves/distribucion/pasdomdi.html>

² Imágenes tomadas de: mundocinegetico.com (gorriones) y de www.historiayarqueología.com (hombre).

- 1.5. En este caso, ¿se refiere al contexto de una población o de una comunidad? Justifica. _____

✍ **Texto 2:** *La expansión natural desde su región de origen debió verse favorecida por su relación con el hombre, lo cual explica la amplísima distribución mundial de la especie. De forma natural, el área de distribución del gorrión se extiende por gran parte del Paleártico amplias zonas de la Región Oriental y parte de la Etiópica. El Paleártico se desarrolló en Europa, norte de África, Turquía, Oriente Medio, península arábiga, Irak, Irán, Afganistán y Siberia. En la región Oriental habitó en India (Cramp y Perrins, 1994; Hudde, 1997). El gorrión común es el ave con la más extensa distribución geográfica. Paralelamente, el rango altitudinal de la especie es muy amplio y alcanza desde el nivel del mar hasta los 4 500 m (Summers-Smith, 1994; Summers-Smith, 2009).*

- 1.6. Sombrea en el mapa, con un color de tu elección, la distribución del gorrión en el Paleártico.

- 1.7. Atendiendo a lo desarrollado hasta aquí, ¿podrías indicar que componentes son parte del hábitat? _____

- 1.8. ¿Qué explicación/descripción darías para el hábitat? _____

✍ **Texto 3:** *El gorrión común no tiene el canto melodioso de un jilguero ni es vistoso como un cardenal. Es apenas un pajarito de color más bien desvaído, glotón y bochinchero, y tan confanzudo como para meterse en las habitaciones de las casas en busca de algún resto de comida. Su aparición en Argentina, alrededor de 1870, suele asociarse a distintas versiones: unas dicen que algunos llegaron escondidos en barcos desde Inglaterra y otros desde Alemania con el fin de combatir plagas de gusanos.*³

✍

- 1.9. Selecciona un color diferente al anterior, y con él marca en el mapa la supuesta ruta indicada por el texto que han transitado algunos gorriones a fines del siglo XIX.

Texto 4: *El gorrión común, en general es omnívoro y oportunista. Su dieta sobre todo sostenida en la herbivoría, suele ser complementada por el consumo de invertebrados (Cramp y Perrins, 1994; Hudde, 1997). Las aves que habitan en núcleos urbanos pequeños utilizan regularmente el medio circundante para alimentarse y, por tanto, su dieta varía en función de las características de aquel. En las ciudades grandes, esta conducta no se verifica en las aves que habitan en el centro de la ciudad, pero sí llega a producirse en las de la periferia (Bernis, 1989). Así es posible observar que en los parques urbanos, este pajarito utiliza profusamente el césped para alimentarse, pero también frutos de algunos árboles y arbustos como los de Robinia pseudoacacia y Ligustrum japónica; también inflorescencias de Populus spp. y Ulmus spp., semillas de Chenopodium, Plantago y Bromus spp. En las épocas del año donde las fuentes vegetales escasean, la dieta puede estar vinculada al consumo de invertebrados como individuos Formícidos (hormigas) y Homópteros (cochinillas, pulgones, etc.). Las interacciones del gorrión en un ambiente, lo puede llevar a ser presa de diversas especies. En el estadio de huevo o pollo en el nido los depredadores pueden ser: la rata negra (Rattus rattus), la culebra bastarda (Malpolón monspessulanus), la comadreja (Mustela nivalis), o el ratón casero (Mus musculus). En el estadio adulto puede contribuir a la dieta de: rapaces como el gavilán (Accipiter nisus); el búho (Asio otus) o el halcón peregrino (Falcus peregrino) entre otros. Los*

³ Tomado y adaptado de http://www.oni.escuelas.edu.ar/2003/LA_PAMPA/362/EI%20Gorri%C3%B3n.htm

depredadores están vinculados a los espacios geográficos estudiados. Es allí donde se resolvieron algunas observaciones que indican que el gorrión común comparte fuentes alimentarias con el gorrión molinero (*Passer montanus*) y con el carbonero común (*Parus major*).⁴



Actividad de aplicación nº2:


A partir de los datos del texto anterior:

1.10. Resuelve un modelo Ecológico como el propuesto por Odum, identificando en cada uno de los signos, individuos que forman parte de la cadena alimentaria que incluye al gorrión.

1.11. Señala la afirmación más adecuada que caracteriza la idea de interacción entre el gorrión y los individuos del género *Chenopodioum*, indicándolo con una X.

Relación de competencia	Relación de parasitismo	Relación de mutualismo	Relación de predación
1	2	3	4

1.12. ¿Cómo justificarías la relación por ti seleccionada? Escribe tu idea

 **Texto 5:** Las relaciones entre los individuos pueden ser representadas por los signos (+); (-) y (0). Esta última se utiliza cuando la interacción es indiferente a uno de ellos o a ambos.

1.13. Atendiendo a lo señalado en el texto 5, y, a lo expresado en el texto 4, completa el siguiente cuadro colocando los signos enunciados en el casillero vacío, según se expresan los dúos interactuantes:

Gorrión común (<i>Passer domesticus</i>)	(<i>Robinia pseudoacacia</i>) frutos	Gorrión común (<i>Passer domesticus</i>)	Ratón casero (<i>Mus musculus</i>)	Gorrión común (<i>Passer domesticus</i>)	(<i>Populus spp</i>) Inflorescencias	Gorrión común (<i>Passer domesticus</i>)	Carbonero común (<i>Parus major</i>)
1		2		3		4	

1.14. Si el signo colocado a ambas especies fuera el (+), ¿con cuál de estos vocablos asociarías el tipo de relación? Subraya tu elección.

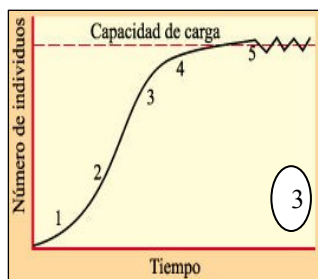
mutualismo	competencia	comensalismo	parasitismo
1	2	3	4

1.15. Si el signo colocado a ambas especies fuera el (-), ¿con cuál de estos vocablos asociarías el tipo de relación? Subraya tu elección.

⁴ Tomado de: Murgui, E. (2011). Gorrión Común – *Passer domesticus*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Salvador, A., Morales, M. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>

mutualismo	competencia	comensalismo	parasitismo
1	2	3	4

- 1.16. ¿Qué ejemplo extraerías del texto que ilustrara una relación donde ambos intervinientes portaran el signo (-)?
- 1.17. La evolución de la población del gorrión, como la de otros seres vivos, podría ser representada gráficamente del siguiente modo, según lo expresa la figura 3:



Al observar y analizar esa figura:

- ¿Cómo describirías la curva señalada con el número 2?
- ¿Qué crees que indica el número 3? ¿Y el número 4?
- ¿Qué dirías acerca de la curva en el número 5?
- La expresión “capacidad de carga”, ¿a quién o qué lo vinculas?

Introducción a la Ecología_2ª. Parte

☞ Texto 6: Crecimiento de las poblaciones en condiciones ideales

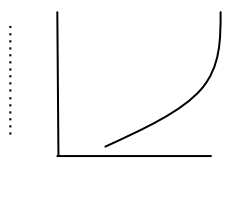
A diferencia del individuo, que tiene un tiempo limitado de vida, las poblaciones perduran en el tiempo.



Además, no se mantienen estáticas, sino que, como ya fue mencionado, poseen un comportamiento dinámico. Uno de los aspectos que explican este dinamismo es el crecimiento en un tiempo dado, que hace referencia tanto al aumento del número de individuos debido a su nacimiento como a su disminución por la muerte (Muzzanti, S., 2003) ⁵

Al leer los resultados de una investigación resuelta por un grupo de estudiosos en diversas regiones de España, sobre la población del gorrión común (Passer domesticus), se advierte, por ejemplo que, en una región agrícola se contabilizaran 1684 huevos en la temporada de cría.

- 1.18. Considerando condiciones ambientales óptimas, el crecimiento poblacional (según el texto) podría ser representado con la siguiente gráfica de líneas:



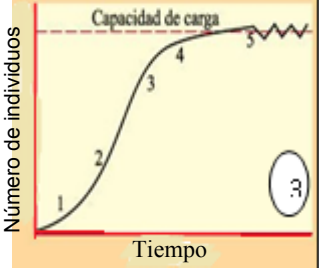
⁵ Muzzanti, S., (2003). *Biología-Polimodal. El ecosistema y la preservación del ambiente*. Buenos Aires: Editorial Longseller.

1.18.a. Completa la gráfica colocando adecuadamente el nombre de cada variable en sus respectivos ejes. ¿Puedes enunciar el nombre de los ejes cartesianos? Hazlo.

1.18.b. Existen cálculos teóricos que intentan representar de manera simplificada algunos fenómenos que ocurren en la realidad; esto permite hacer interpretaciones y predicciones.

La curva del gráfico anterior representa el crecimiento de una población de gorrones con recursos ambientales disponibles sin límites: alimento, refugio, lugares de nidificación.

Asocia cada número dado al tramo de la gráfica 3 (pág. 5) con las expresiones correspondientes. Escribe el número en el casillero adecuado:

	Número del tramo	Expresiones explicativas
		La tasa de crecimiento disminuye
		La tasa de crecimiento alcanza un crecimiento máximo.
		El crecimiento de la población es exponencial
		La tasa de crecimiento se acelera

✎ Texto 7: Crecimiento de las poblaciones según las restricciones del ambiente

Muchas poblaciones están divididas en subpoblaciones diferentes, entre las que ocurre cierto intercambio de individuos. Este tipo de patrón se presenta a menudo allí donde el hábitat favorable se encuentra en parches separados o “islas de hábitat”. Cada subpoblación tiene una probabilidad de nacimiento (colonización) y una probabilidad de muerte (extinción). Una respuesta común de los animales ante los cambios ambientales es la dispersión, el movimiento hacia otro hábitat. Si la calidad del hábitat disminuye de manera notable; los individuos pueden ser capaces de mejorar su supervivencia y su éxito reproductivo yéndose a otro lado.⁶ Un estudio realizado sobre esta especie en España, arroja datos interesantes sobre la cantidad de huevos censados en las diferentes nidadas estudiadas. Los investigadores construyeron una tabla con los datos que aparecen a continuación⁷:

1.19.

Ubicación de los nidos: localidad, modalidad de nidada (natural sobre frutales/cajas nido/cautiverio)	Año de estudio	Cantidad de huevos
Nido sobre naranjos (Valencia)	1976	335
Nido sobre naranjos (Valencia)	1977	1120
Nido sobre naranjos (Valencia)	1976	271
Nido sobre naranjos (Valencia)	1980	362
Cajas nido en naranjos (Valencia)	1980	169
Nidos bajo tejas en medio agrícola (Cáceres y Toledo)	1984	1684
Cajas nido en medio agrícola (Barcelona)	1987	409
Cajas nido en medio agrícola (Madrid)	1987	355
Población en cautividad (Granada)	2000	0

⁶ Purves, Sadhava, Orians y Héller (2003) *Vida. La ciencia de la Biología*. Madrid: Ed. Médica Panamericana

⁷ Murgui, E. (2011). Gorrión Común – *Passer domesticus*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Salvador, A., Morales, M. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>

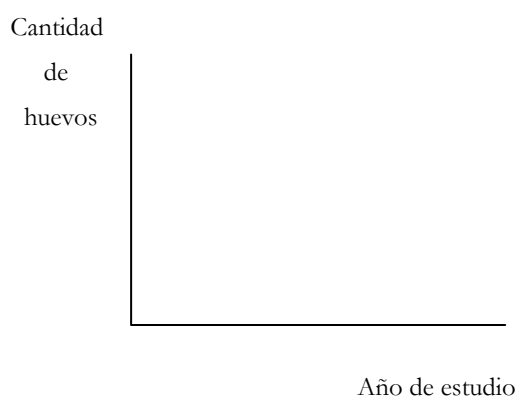
Teniendo en cuenta los datos de la tabla anterior, responde:

1.19.a. ¿Cuál es el año donde se cuentan mayor cantidad de huevos en el nido? _____

1.19.b. ¿Cuál es la condición del hábitat donde se ubica el nido? _____

1.19.c. ¿Cuál es la condición de hábitat que reduce a cero el número de huevos en el nido?

1.19.d. Construye una gráfica de líneas con los datos de la tabla, considerando en el eje horizontal el año de estudio y en el eje vertical la cantidad de huevos.



1.19.e. Relacionando lo expuesto por el texto 7, con los datos registrados en la tabla y reinterpretando la representación gráfica, ¿cuál podría ser la fuente de individuos para la colonización de otros sitios?

Texto 8: El hábitat

*La elección de un lugar para vivir es una de las decisiones más importantes...El ambiente en el cuál un individuo, por ejemplo un gorrión común, encuentra sus nutrientes, sus lugares de descanso, sus sitios para nidificar o guarecerse y las rutas de escape de los predadores, es el **hábitat**. Diversos estudios indican que hay varias especies de aves que en los últimos años han visto reducida su densidad en algunos países de Europa, entre otros el gorrión común [...] Sin embargo, el declive de las poblaciones no tiene por qué ocurrir en la totalidad de su área de distribución. Las explicaciones sobre la disminución de las poblaciones de aves en las superficies agrícolas y ganaderas son variadas, aunque se acumulan las evidencias de que el declive de las poblaciones de aves en los ambientes citados está asociado a los nuevos procedimientos de trabajo que se están aplicando [...]*

Actividad de aplicación nº3: ¿Cómo medir el tamaño poblacional?

Por lo general, para conocer el tamaño de una población no se pueden realizar conteos de los individuos (censos), sino que es necesario aplicar técnicas que permitan efectuar estimaciones. Las características fundamentales que inciden en la elección de la técnica a utilizar para medir la densidad de una población, son el tamaño de los organismos y su movilidad.

MATERIALES

- ✓ Una bolsa de 1 kg de porotos blancos
- ✓ Una caja de zapatos o similar
- ✓ Un marcador
- ✓ Una bandeja
- ✓ Un cuaderno de notas

Objetivo:

1. Aplicar un método de estimación del tamaño poblacional para calcular la cantidad de semillas que hay en una bolsa.
2. Analizar los resultados y la validez del método.

Información:

Si se captura y marca un número conocido de individuos de una población, se los libera y luego se toma una muestra al azar, la relación entre los individuos marcados y la totalidad de los individuos de esa muestra será igual a la relación entre la totalidad de individuos marcados y el total de la población.

Esto se puede expresar mediante la siguiente ecuación:

$$\frac{Im \text{ (individuos marcados en la muestra)}}{In \text{ (total de individuos de la muestra)}} = \frac{M \text{ (total individuos marcados)}}{N \text{ (total de individuos de la población)}}$$

Procedimiento:

1. Coloca todas las semillas de la bolsa en la caja.
2. Toma dos puñados de semillas y colócalos en la bandeja.
3. Realiza una marca con el esmalte de uñas a cada semilla.
4. Cuenta y anota la cantidad de semillas marcadas.
5. Coloca nuevamente esas semillas marcadas en la caja.
6. Tapa la caja. Agítala. Destapa la caja.
7. Sin mirar, pasa la mano y retira un puñado de semillas. **Debes contar 20 semillas al azar, el resto lo retornas.**
8. Coloca las **20** semillas en la bandeja.
9. Cuenta las semillas marcadas y anota.
10. Vuelve las semillas a la caja. Tapa. Agita nuevamente la caja.
11. Destapa la caja y repite la extracción. Cuenta las semillas marcadas y anota. ...Repite esta acción por un total de **10 veces**.
12. Calcula el promedio de semillas marcadas recolectadas.

Finalmente:

13. Puedes conocer la cantidad total de semillas. Plantea la ecuación y despeja la incógnita.

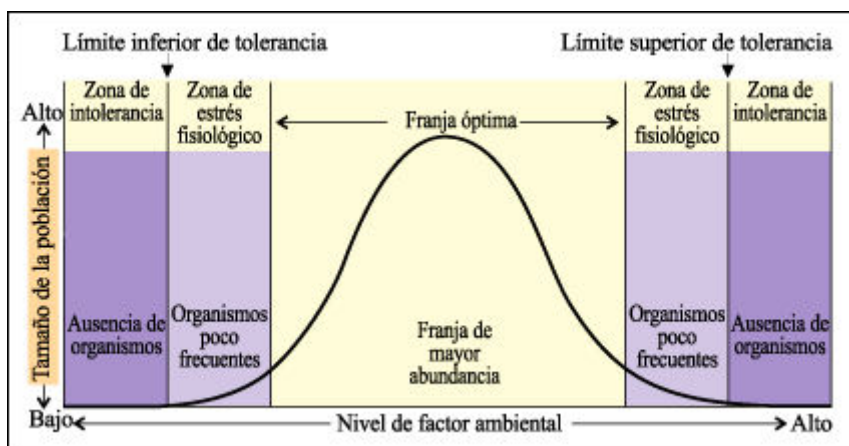
Estimación cantidad total de semillas.....

14. Reparte las semillas entre los integrantes del grupo y cuéntelas.

Nº total de semillas contadas.....

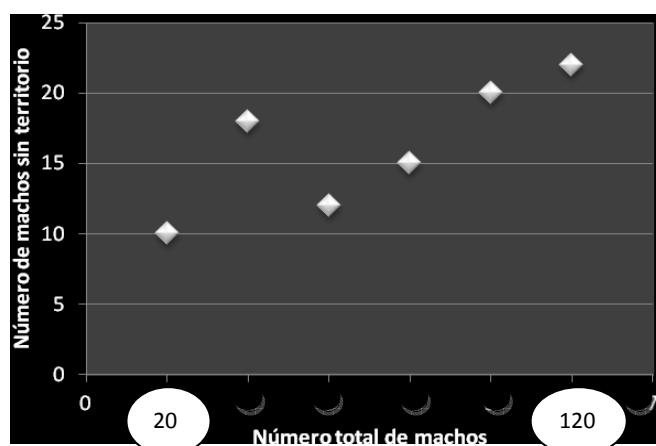
1.20. Imagina que se analiza un hábitat del gorrión, varios grados de latitud sur alejado del Ecuador (que es la de mayor variabilidad). Allí se observa que la disponibilidad de recursos alimentarios de alto valor proteico está restringida debido al uso frecuente de agroquímicos en las labores agrícolas, que impactan en la cadena alimentaria. El plumaje blanco de las aves está dañado por la infestación con piojos.

Señala en el siguiente diagrama, con una (x) el tramo de la curva que podría corresponder a su crecimiento antes de la situación ambiental adversa enunciada; y con un (0), el tramo de la curva que podría corresponder a la situación adversa.



Texto 9: Plumas, salud y reproducción

En los adultos, la muda de las plumas comienza desde principios de enero hasta finales de febrero (en el hemisferio sur)... Tanto en adultos como en jóvenes, la muda tiene un carácter completo y es de carácter descendente, es decir, progresa desde las plumas internas a las externas. Durante la muda aumenta la concentración de glóbulos blancos (Nava et al., 2001). Al mismo tiempo, la concentración de proteínas plasmáticas y productos nitrogenados como urea y ácido úrico disminuyen debido a que estas sustancias son usadas como una reserva de aminoácidos útiles para el proceso de muda. Para el mismo periodo del año, el



número de glóbulos blancos es mayor en los individuos jóvenes que en los adultos. Según Puerta et al. (1995) desde la primavera hasta comienzos del otoño son meses de intenso gasto energético por las labores de reproducción. [...] la respuesta inmune y la muda están relacionadas negativamente, de modo que sólo los individuos en buen estado físico pueden mudar de forma eficiente y a la vez responder efectivamente a patógenos y parásitos (Moreno-Rueda, 2010 a). [...] las dimensiones de la glándula uropigial están correlacionadas negativamente con el número de orificios en las plumas producidos por los piojos del orden Phthiraptera, y

positivamente con algunos indicadores físicos de la salud del individuo. Los gorriónes comunes usarían la secreción de la glándula contra los parásitos, y también para incrementar la resistencia del plumaje a la abrasión (Moreno-Rueda, 2001). Mejor plumaje, mayor éxito reproductivo

1.21. Observa el gráfico de puntos adjunto, que ilustra una tendencia en la relación entre el número de machos sin territorio ("flotantes") en relación a la cantidad total de machos.

-¿Cuál es la tendencia?

- ¿Qué conclusión puedes elaborar a partir de tu interpretación?

✎ Texto 10: Historia vital-I

La evolución vital de una población está influida por procesos inevitables para compensar y maximizar los beneficios entre diversas alternativas. Una opción universal de este tipo existe entre el número de crías y su tamaño. Cada individuo recién nacido comienza a crecer a partir de la energía y los nutrientes provistos por su madre.



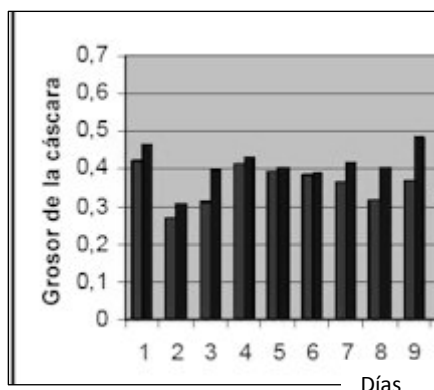
El huevo del gorrión común es de color de base blanquecino, aunque existe un pequeño porcentaje de huevos que presentan numerosas manchas pardas de



colorido muy variable. azulado o verdoso, huevos marrones, y diferente tono cuya

disposición varía desde una gran acumulación en un extremo hasta un patrón uniformemente distribuido por toda la cáscara (Pardo, 1982; López de Hierro y Moreno-Rueda, 2010). La coloración parece estar determinada por la condición física de la hembra, de modo que la deposición de pigmentos disminuye en las puestas sucesivas y con la edad de la hembra (López de Hierro y De Neve, 2010). La coloración de la cáscara del huevo depende de sustancias que se conocen como protoporfirina y biliverdina. La primera es la responsable de los colores rojizos y marrones de las motas, mientras que la segunda de los colores verdosos y azulados

1.22. El calcio es un importante recurso para las aves, especialmente durante la reproducción, más concretamente durante la fase de puesta cuando aumenta notablemente la demanda de este micronutriente. Diversas investigaciones establecieron relación entre la disponibilidad de calcio en el medio y el patrón de pigmentación en los huevos. Las protoporfirinas, podrían actuar como sustancias que sustituyen al calcio cuando éste es escaso en el medio o los individuos no son capaces de asimilarlo correctamente.



- En la gráfica de barras comparativas de la izquierda, se expresan los datos obtenidos en una investigación resuelta sobre dos grupos de aves: uno control y otro experimental donde se suministró calcio extra en la alimentación. El grupo control se muestra en el color gris claro, y el grupo experimental en color gris oscuro. El grosor de la cáscara está expresado en centésimas.

1.22.a. ¿Cuál es la información que brinda la gráfica? Atiende a las variables.

1.22.b. ¿Qué grupo tendrá mayor éxito reproductivo, atendiendo al grosor de la cáscara?

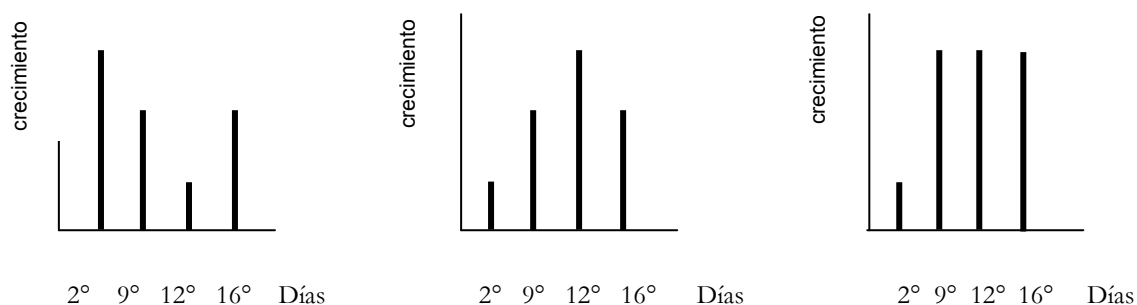
1.22.c. La salud del embrión está vinculada a los nutrientes que recibe de su madre, ¿un huevo fecundado en el día 9 del experimento, hará que la eclosión sea más exitosa que la de un huevo fecundado en el día 1?

✎ Texto 11: Historia vital-II

La puesta de los huevos requiere de la vigilancia para evitar el parasitismo, el infanticidio y la depredación. Esta función es llevada a cabo en general por la hembra tanto desde el exterior como del interior del nido. El periodo de incubación de los huevos realizado por ambos sexos es de una media de 16 días. Al cabo de ese tiempo eclosionan, naciendo pollos de aproximadamente 3 g de peso, quienes marcan un periodo de alto crecimiento entre el 2° y 9° día. El alimento es proporcionado por ambos padres a partir de la demanda de los polluelos, para lo cual, las crías invierten un importante gasto energético, que se traduce en un coste fisiológico que puede impactar en el sistema inmune. El aumento de peso se frena en el 12° día y comienza a

descender debido a la aparición del plumaje y a la pérdida de agua de los tejidos. Los pollos son dependientes de los padres por un promedio de 25 días, de los cuales permanecen en el nido 15 días mientras continúan creciendo longitudinalmente las alas y luego que lo abandonan en periodos cortos, continúan dependiendo de los padres por 10 días más.

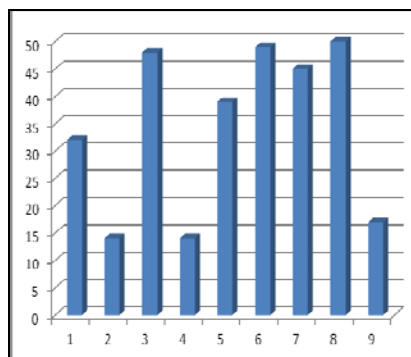
1.23. Determina cual gráfica de bastones representa adecuadamente el crecimiento del pollo a lo largo del tiempo:



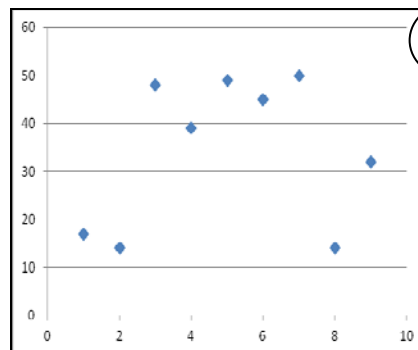
1.24. En la siguiente tabla aparecen una serie de datos que completan la información dada en el punto 1.19.

Ubicación de los nidos: localidad, modalidad de nidada (natural sobre frutales/cajas nido/cautiverio)	Año de estudio	Cantidad de huevos	Éxito Reproductor
Nido sobre naranjos (Valencia)	1976	335	32%
Nido sobre naranjos (Valencia)	1977	1120	14%
Nido sobre naranjos (Valencia)	1976	271	48%
Nido sobre naranjos (Valencia)	1980	362	14%
Cajas nido en naranjos (Valencia)	1980	169	39%
Nidos bajo tejas en medio agrícola (Cáceres y Toledo)	1984	1684	49%
Cajas nido en medio agrícola (Barcelona)	1987	409	45%
Cajas nido en medio agrícola (Madrid)	1987	355	50%
Población en cautividad (Granada)	2000	0	17%

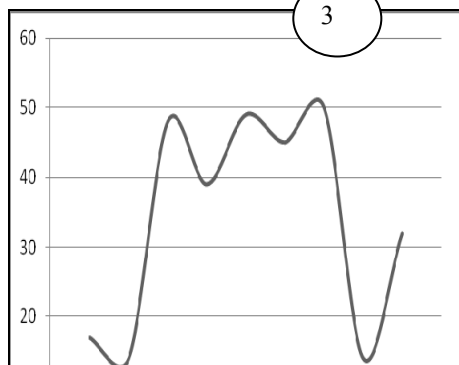
1.24.a. Indica con una cruz la/s gráfica/s que representa/n correctamente los datos que hacen referencia al éxito reproductor:



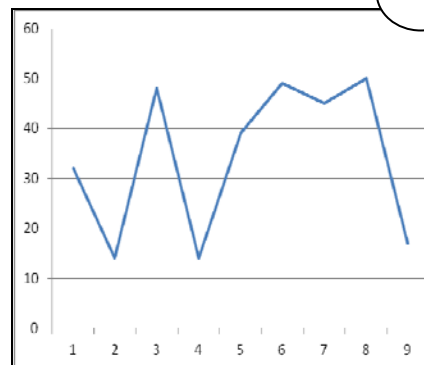
1



2



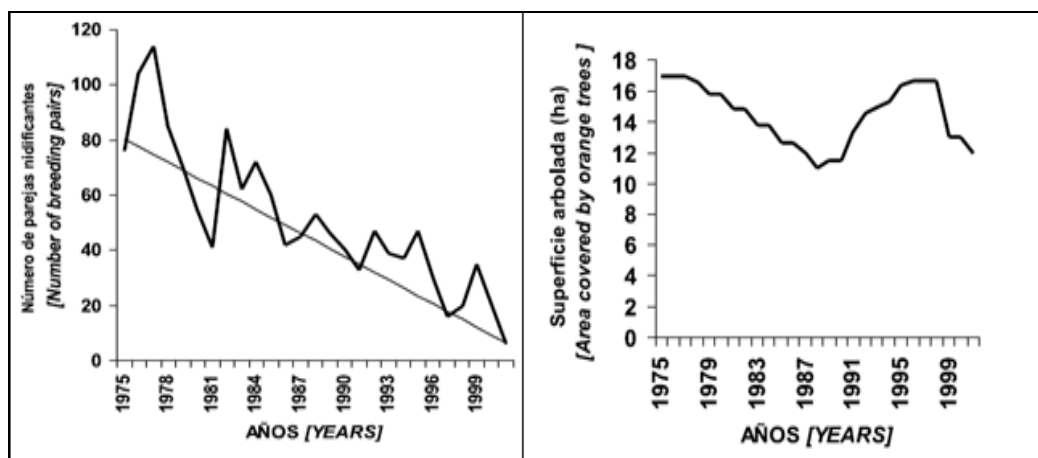
3



4

Texto 12: Comunidades biológicas

Un estudio realizado sobre la densidad poblacional del gorrión común (*Passer domesticus*) en una parcela de naranjos de aproximadamente 17 hectáreas en Valencia (España), arrojó resultados interesantes. En este caso se resolvió el censo mediante el conteo de las parejas nidificantes desde el año 1975 hasta el año 2001, se observó la evolución de la población de gorriones tanto como las modificaciones de los bosques de naranjo. Lo estudiado se representó en gráficas de líneas como las que aparecen a continuación:



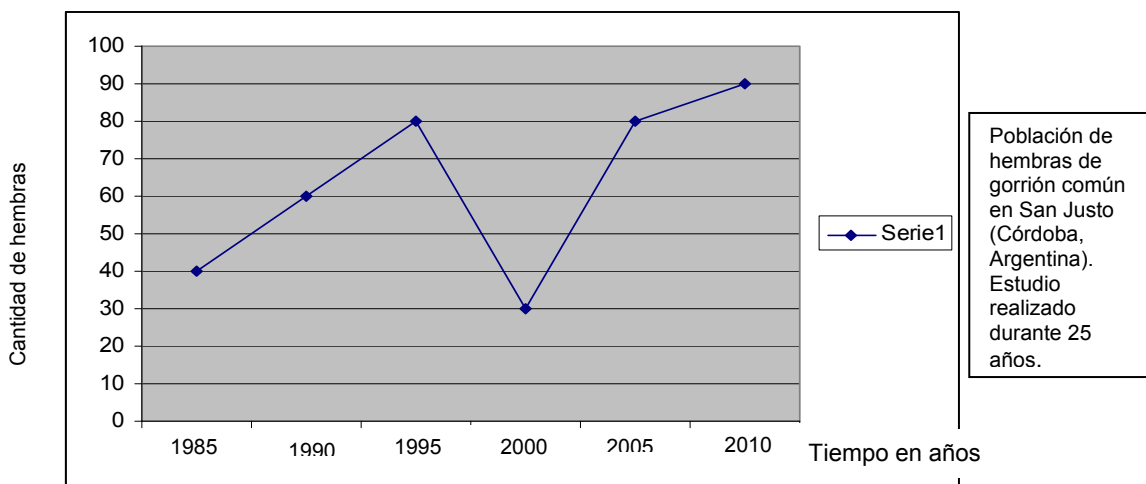
1.25. Indica con una **X** los casilleros con las opciones seleccionadas como explicación de las gráficas.

<ul style="list-style-type: none"> -El n° de parejas oscila entre 6 y 114. -En 1978 fue el número más elevado. -La tendencia en ambos diagramas es decreciente. - Hay relación directa con la evolución del bosque de naranjos. 	<ul style="list-style-type: none"> -La población de gorriones aparenta una recuperación en algunos años. -En 1977 fue el número más elevado de parejas -La tendencia es creciente en la población de gorriones como en la de naranjos. 	<ul style="list-style-type: none"> -El N° de parejas en el primer censo es de aproximadamente 75 -La capacidad de carga probablemente ha sido superada y con ello se dificulta la recuperación. - El bosque de naranjos presenta un crecimiento a partir de 1992. 	<ul style="list-style-type: none"> -La densidad de población del gorrión se reduce de modo notable. -Las recuperaciones parciales aparecen como “picos” en la gráfica. -La menor densidad de población de gorriones se relaciona con la mayor superficie de naranjos.
1	2	3	4

Actividad de aplicación nº4: Interacciones con el ambiente

En la República Argentina, también se han realizado una serie de estudios sobre las poblaciones de gorriones. Los resultados de las observaciones aparecen en los siguientes registros:

La población de hembras de gorriones comunes que construyen sus nidos en San Justo, provincia de Córdoba, se reduce en forma periódica debido al clima desfavorable del invierno y de las grandes fumigaciones.



1.26. A partir de la lectura del texto y del diagrama cartesiano responde:

- 1.26.a. ¿Qué unidad de medida se utiliza para la variable tiempo?.....
- 1.26.b. ¿Las variables estudiadas utilizan la misma escala?.....
- 1.26.c. ¿En qué año la población de hembras de gorriones fue máxima?.....¿Cuál es el número de hembras en ese año?.....
- 1.26.d. ¿Cuál es el rango de población durante los 25 años de estudio?.....

1.26.e. A partir del año 2000 se disminuye el uso de insecticidas en las plantaciones. ¿Esta acción influye en la cantidad de hembras de gorrión según lo indica el diagrama?.....

1.26.f. Selecciona la sentencia que consideres más adecuada para dar una explicación a la respuesta de la pregunta anterior:

Los efectos residuales de los insecticidas hacen que la recuperación de hembras de gorrión se observe 5 años después de establecido el desuso.	Los efectos residuales de los insecticidas hacen que la recuperación de hembras de gorrión se observe 10 años después de establecido el desuso.	El desuso de insecticidas no incide en el número de hembras de gorrión	El desuso de insecticidas aumenta de modo inmediato el número de hembras de gorrión
1	2	3	4

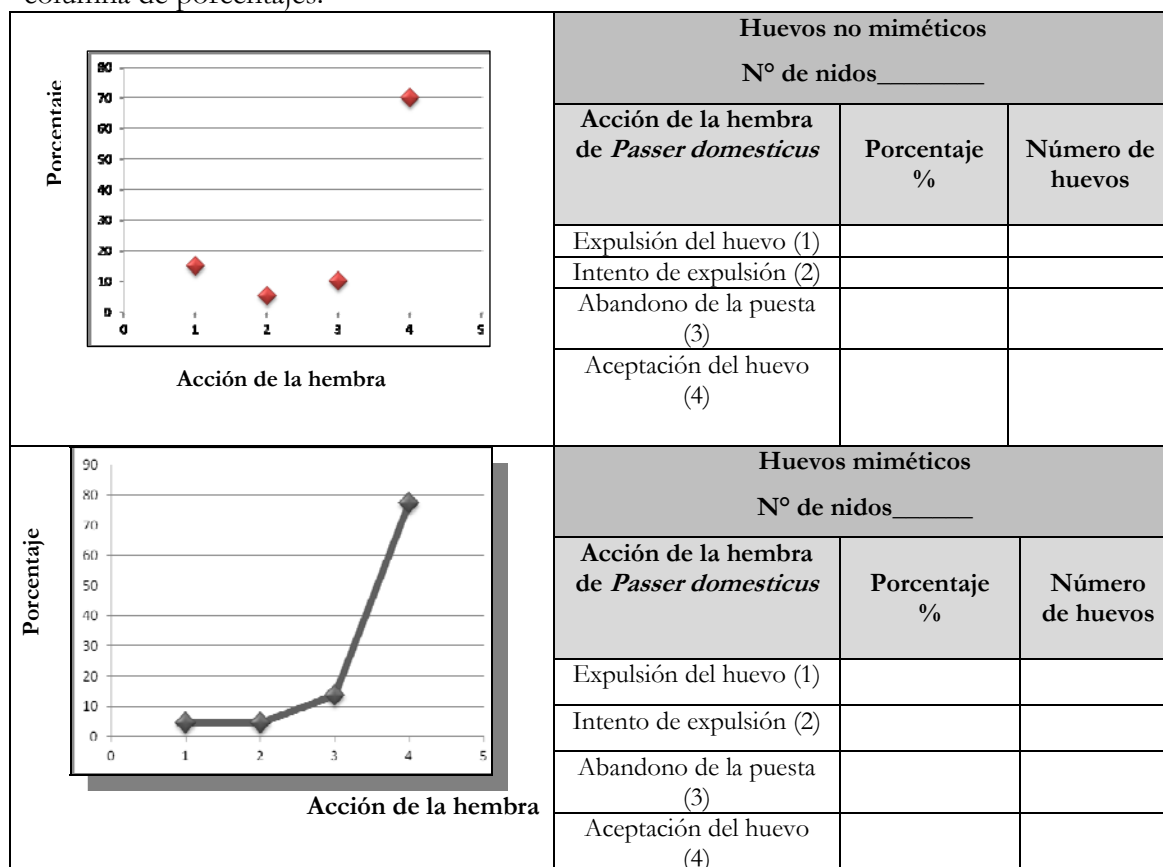
✍ **Texto 13: Comportamiento social: altruismo, egoísmo, cooperativismo**

Se han realizado algunos estudios sobre el comportamiento del gorrión común cuando se introducen, de modo experimental, huevos extraños en el nido con la intención de observar el comportamiento de la especie. Es natural de la especie la relación de “parasitismo intraespecífica”. Esto significa, que algunas hembras colocan sus huevos en nidos ajenos para que sean incubados por la hospedadora, aumentando su eficacia reproductiva. Sin embargo, la evolución ha capacitado a las hembras para reconocer sus propios huevos de los ajenos. Cuando éstos son detectados, los expulsan del nido.

1.27. El diseño experimental se basó en introducir en nidos: huevos miméticos y huevos no miméticos (pintados de rojo). Las hembras pueden en ese caso: intentar expulsar el huevo (1); expulsar el huevo (2); abandonar la puesta (3) o aceptar el huevo (4).

Los resultados en porcentaje, de ambas categorías de huevos (miméticos/no miméticos) aparecen en las siguientes gráficas de puntos.

1.27.a. Comienza a completar las tablas, para ello rescata los valores y escríbelo sólo en la columna de porcentajes:



[...] la incidencia de este fenómeno (parasitismo reproductor intraespecífico) era elevada,[...] Pruebas realizadas sobre una población de gorriones en cautividad, indican que las hembras parasitadas eran capaces de reconocer alrededor del 25 % de los huevos ajenos y actuaban expulsando el huevo (lo que suponía romper o expulsar el 44 % de los huevos propios) o abandonando por completo la puesta (Moreno-Rueda y Soler, 2001).

1.27.b. Imagina que el estudio planteado y graficado en 1.27.a, se ha basado en la observación de 42 nidos control en total. Colocando en 22 nidos huevos miméticos y en 20 nidos huevos no miméticos. Del estudio se extrae que, el:

Promedio de **Puestas** es igual a 5

Promedio de **Huevos en total** es igual 15 (3 huevos por puesta)

Completa las tablas anteriores (punto 1.27.a.) colocando el **número de nidos** involucrados en cada acción enunciada y el **número de huevos** que se vinculan a cada acción de la hembra de *Passer domesticus*, en cada categoría (huevos miméticos/no miméticos).

1.27.c. Señala la o las frase/s que consideres adecuada para construir la conclusión que consideres correcta:

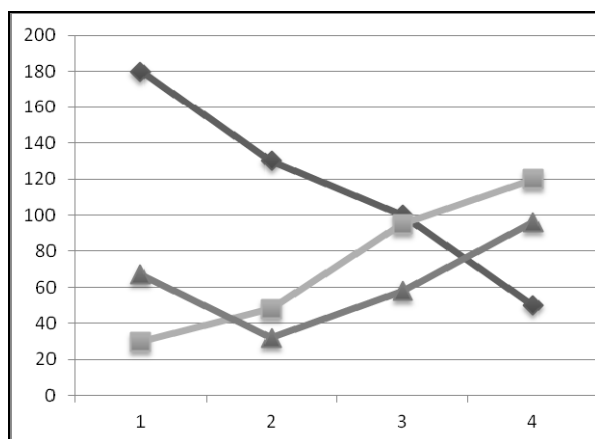
La expulsión del huevo en ambos casos, es del 10% aproximadamente.	El porcentaje de diferencia en la aceptación del huevo mimético y no mimético es extremadamente baja.	El abandono de la puesta en ambos categorías es coincidente.	El intento de expulsión del huevo del nido es prácticamente igual en ambos casos.
1	2	3	4

✎ Texto 14: La vida en comunidad

En el norte de Europa se realizan censos sobre la población de gorriones desde 1970 y en España desde 1996. Se ha advertido un franco descenso en la población de esta especie, debido a diversas causas sobre las cuales los ornitólogos no se ponen totalmente de acuerdo. Una de las razones que se pueden citar es la competencia que se establece con la población de palomas (*Columba livia*) aves de mayor porte y más agresivas o, con la cotorra argentina (*Myiostitta monachus*), cuya proliferación hace que aumente de modo significativo el número de individuos. Otra de las razones argumentadas por los ornitólogos es la presencia de redes de telefonía de modo abundante, lo que influye sobre los sitios de nidificación de los gorriones, disminuyendo de modo dramático la tasa de reproducción debido a los campos electromagnéticos generados.



1.28. Atendiendo al texto, considerando a las diferentes poblaciones y su evolución, la representación gráfica más adecuada podría ser como la siguiente:



1.28.a. Coloca las correspondientes etiquetas sobre las líneas: *gorrión común*; *paloma*; *cotorra argentina*.

1.28.b. La presencia de estas dos poblaciones al mismo tiempo y en el mismo ambiente, ¿estará produciendo un proceso de “exclusión competitiva” a la población de gorrión común?

SI – NO

1.28.c. Justifica brevemente tu respuesta.

1.28d. Coloca un título a la gráfica que represente la situación estudiada y luego nombra los ejes con las variables correspondientes.

1.28.e Indica que tipo de relación se establece entre las variables, si son dependientes o independientes.



Finalmente, actividad de aplicación N°5: un cierre integrador-Evaluación

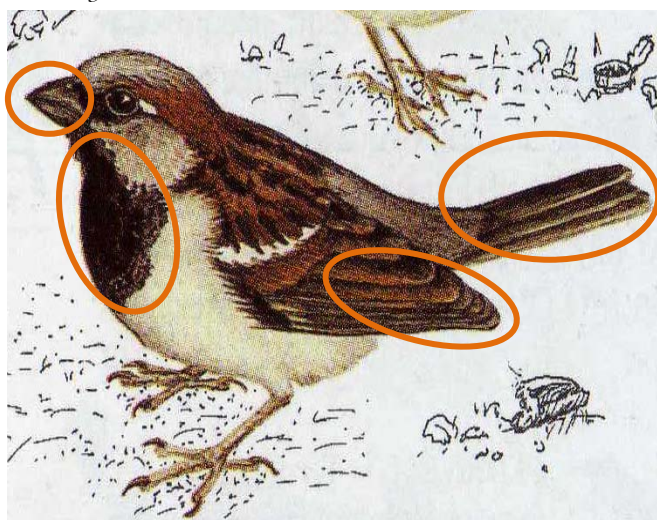


Lee la siguiente información extraída de un reporte científico⁸:

Texto a: Dinámica poblacional, los cambios a través del tiempo

Las diferentes presiones selectivas en distintos ambientes dan lugar a divergencias en la estructura del cuerpo entre las correspondientes poblaciones de una misma especie. A mayor grado de plasticidad mayor capacidad de adaptación y colonización de nuevos medios.

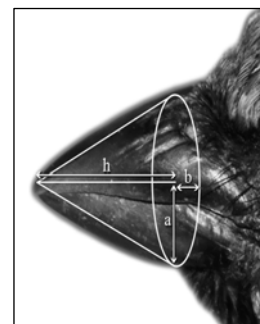
Se evaluó la plasticidad del Gorrión Común (Passer domesticus) en siete (7) localidades con diversos grados de urbanidad del centro de España. Se observaron cuatro aspectos relativos a la adquisición de recursos y las interacciones sexuales/sociales: locomoción, vuelo, alimentación y expresión de caracteres



secundarios; vinculados a cuatro adaptaciones estructurales: el apuntamiento alar, longitud de la cola, volumen del pico y superficies de babero gular [...]

Alas largas y apuntadas, y, cola corta ofrecen mayor velocidad con menor consumo energético en vuelos largos; mientras que formas cortas y redondeadas del ala, y, colas largas favorecen la aceleración y movimientos más rápidos en distancias menores, así como mayor maniobrabilidad (Tellería et al, 2001) [...]

El babero pectoral (gular) expuesto por los machos de gorrión común durante el periodo reproductor tiene funciones de ornamento sexual y estatus social en el grupo estando positivamente relacionado con el éxito reproductor (Jensen et al, 2004; Holand et al. 2011) [...] el tamaño del babero se relaciona positivamente con el de los testículos durante la época reproductora (Møller, 1988) y éste, con la cantidad de cópulas y la cantidad de esperma eyaculado por competencia espermática ya que, aún siendo monógamos, las cópulas extra-parejas son frecuentes. Sin embargo, el mantenimiento de una elevada posición social es costoso energéticamente e inmunológicamente. [...]



De lo observado en la investigación: *La morfología del ala en las zonas urbanas se presenta menos puntiaguda y con la cola más larga....El pico es más grueso y con menor volumen cuando la dieta se sustenta esencialmente en granos, siendo esto más frecuente en las zonas urbanas. [...] el babero gular aparece de modo destacado en gorriónes que habitan localidades tanto urbanas como rurales, pero donde la competencia por los recursos es mayor.*

Indica con una X la respuesta correcta.

1.a. El gorrión de área urbana observado según el texto:

⁸ García Antón, A. (2013) Gorrión de campo y gorrión de ciudad: el ambiente como modelador fenotípico de las especies. El caso del Gorrión Común *Passer domesticus* en el centro de España. Tesis de maestría. U. Autónoma de Madrid y U. Complutense de Madrid.

Presenta alas menos puntiagudas y cola larga, vinculado a vuelos cortos, mayor aceleración y maniobrabilidad	Presenta alas menos puntiagudas y cola corta, vinculado a vuelos cortos, mayor aceleración y maniobrabilidad	Presenta alas puntiagudas y cola larga, vinculado a vuelos largos con ahorro energético.	Presenta alas puntiagudas y cola corta, implican mayor velocidad para vuelos largos con ahorro de energía
1	2	3	4

1.b. Un gorrión de área urbana, según las características expresadas en el texto, se relaciona fuertemente con las siguientes interacciones:

Alimentación granívora y escasa interacción competitiva	Alimentación granívora e insectívora y baja interacción competitiva	Alimentación granívora y alta interacción competitiva	Alimentación granívora e insectívora y alta interacción competitiva
1	2	3	4



2. Para aplicar conocimientos adquiridos

Tú eres un investigador que observa, durante cinco años, una población de gorriones en un área urbana. El estudio lo comienzas en la primavera de 2002 y lo finalizas en la misma estación en 2006. Según el censo que realizas, la variabilidad que observas en cuatro índices estructurales aparecen registrados en la siguiente tabla:

Nº Individuos censados	Censo	Volumen de pico		Apuntamiento alar		Longitud de cola		Superficie de babero gular		Nº total de individuos
		Menor	Mayor	puntiaguado	redondeado	larga	corta	amplia	Restringida / nula	
	1	253	27	175	105	83	197	112	168	280
	2	245	15	175	85	95	165	107	153	260
	3	198	22	143	77	78	142	92	128	220
	4	205	25	135	95	69	161	99	221	230
	5	180	10	97	93	42	148	72	118	190
Referencias de Censos realizados: 1=2002; 2=2003; 3=2004; 4=2005; 5=2006										

2.a. Teniendo en cuenta que el “babero gular” es una estructura que aparece en el macho, hipotetiza acerca del porcentaje de ellos en la población correspondiente a cada año del censo. Completa la siguiente tabla:

CENSO	Nº TOTAL DEL INDIVIDUOS	Porcentaje de Machos Hipotético
1. Año 2002	280	
2. Año 2003	260	
3. Año 2004	220	
4. Año 2005	230	
5. Año 2006	190	

2.b. El texto introductorio dice que: *el babero gular aparece de modo destacado en gorriones que habitan localidades tanto urbanas como rurales, pero donde la competencia por los recursos es mayor*. Teniendo en cuenta esta sentencia, **indica con una X** tu selección.

Los individuos que aparecen en la columna que indica que el Babero gular está restringido o nulo, son machos no competitivos	Los individuos que aparecen en la columna que indica que el Babero gular está restringido o nulo, son machos competitivos	Los individuos que aparecen en la columna que indica que el Babero gular está restringido o nulo, son machos con desventaja competitiva y hembras	Los individuos que aparecen en la columna que indica que el Babero gular está restringido o nulo, son machos competitivos y hembras
1	2	3	4

2.c. El estudio que has realizado arroja resultados interesantes, pues el porcentaje de la población que posee la combinación de características más frecuentes en los gorriones de zonas urbanas presenta una tendencia al aumento en el tiempo. En este caso no consideras la estructura “babero gular”. Completa con los cálculos correspondientes la tabla:

CENSO	Nº total de individuos	Individuos con características “frecuentes en zonas urbanas”		Individuos sin características “frecuentes en zonas urbanas”	
		Porcentaje registrado	Número individuos	Porcentaje inferido	Número individuos
1. Año 2002	280	56 %			
2. Año 2003	260	52 %			
3. Año 2004	220	61 %			
4. Año 2005	230	68,5 %			
5. Año 2006	190	66,5 %			

2.d. Representa los datos del número de individuos de la diversidad de la población de gorriones de zonas urbanas en una gráfica cartesiana de líneas y puntos. Para ello ten en cuenta:

1. Coloca etiquetas verbales a las variables
2. Establece los intervalos para ambas variables
3. Coloca etiquetas verbales a las líneas construidas con los datos
4. Escribe un sencillo texto explicativo sobre tu análisis, a partir de lo “observado, leído y registrado” de la población de gorriones comunes en las zonas urbanas. Ten en cuenta los datos aportados por los censos y las tendencias generales.

